

**(54) METHOD AND DEVICE FOR POLISHING SEMICONDUCTOR SUBSTRATE**

(11) 1-216766 (A) (43) 30.8.1999 (19) JP

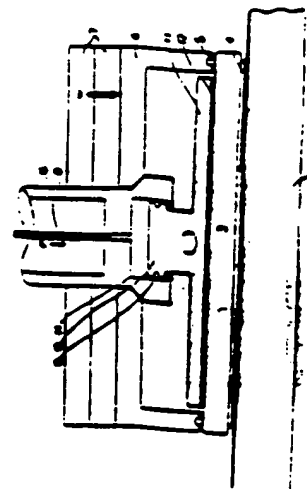
(21) Appl. No. 63-48564 (22) 12.11.1988

(71) SHOWA DENKO K.K. (72) KOICHIRO HIRAYAMA

(51) Int. Cl.<sup>4</sup> B24B37 04.H01L21 304

**PURPOSE:** To polish a semiconductor wafer to high flatness by rotating a hard plate while uniformly pressing the whole face thereof from its back face via a rigid press plate.

**CONSTITUTION:** A fluid is fed under pressure into a cylinder 14 to press a press plate 11 of a rigid material via a piston 13, and the whole face of a glass plate 3 is uniformly pressed from its back fac. via a cushion sheet 12. Thereby, a semiconductor wafer 4 which is bonded to the glass plate 3 is uniformly pressed against a surface plate 1. In this condition, the press plate 11 is rotated via a shaft 8 sliding the semiconductor wafer 4 on the surface of the surface plate 1 to polish the semiconductor wafer by means of the abrasive cloth 2 of the surface plate 1 at a high flatness.



④ 公開特許公報(A)

平1-216768

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

B 24 B 37/04  
H 01 L 21/304

⑥ 発明の名称

⑦ 発明の要約

Z-7726-3C  
B-8831-5F

⑧ 公開 平成1年(1989)8月30日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑨ 発明の名称 半導体基板の研究方法及びその装置

⑩ 特 願 昭63-43564

⑪ 出 願 昭63(1988)2月25日

⑫ 発 明 者 平 山 浩 一 郎

埼玉県秩父市大字下影森1505 昭和電工シリコン株式会社  
秩父事業所内

⑬ 出 願 人 昭和電工株式会社

東京都港区芝大門2丁目10番12号

⑭ 出 願 人 昭和電工シリコン株式会社

東京都港区芝公園2丁目3番4号

⑮ 代 理 人 弁護士 寺 田 寛

明 細 書

1. 発明の名称

半導体基板の研究方法及びその装置

2. 特許請求の範囲

(1) 装置プレートに半導体基板を置出し、定温上に置いた研究表面上で、該装置プレートを回転駆動させる半導体基板の研究方法において、装置プレートの背面から、剛体からなるプレスプレートを介して該装置プレート全面を均等に加圧しながら、該装置プレートを回転させることを特徴とする半導体基板の研究方法。

(2) 装置プレートに半導体基板を置出し、定温上に置いた研究表面上で該装置プレートを回転駆動させる半導体基板の研究装置において、装置プレートの背面に、装置プレートとほぼ同一直径の剛体からなるプレスプレートを有し、該プレスプレートにはピストンを嵌合し、該ピストンに適合するシリンダー内に加圧流体を導入し、プレスプレートを介して装置プレート全面を加圧し、かつ回転させる機構を有することと特徴したことを特

徴とする半導体基板の研究装置。

3. 発明の詳述を説明

(産業上の利用分野)

本発明は半導体基板(ウェーハ)の研究方法及び研究装置にかかわるものである。

(従来の技術)

近年、半導体技術の進歩は目覚しく、半導体素子の大容量化、高信頼性化、作動の高速化が一般と進んできている。これら半導体素子に要求される具備条件を満たすには、半導体基板(ウェーハ)の品質向上がより一層求められるようになってい。半導体基板の品質は、その電気特性もさることながら、加工精度においても高精密化が求められている。例へばシリコンウェーハを例にとれば表面の平坦度は3μm以下、ウェーハ全体のソリは6μm以下が要求されるようになっている。このような加工精度はウェーハ直径が大きくなればなる程達成は困難になってくるのが通例である。

一般に半導体ウェーハの研究加工方法は、上述のとおり厳しい加工精度を要求されることから、

直径が充分大きく、表面の平坦な2枚の定盤の間  
にクォーハを挟み、定盤を回転せよとせながらクォーハを定盤面に貼った研磨面に磨くことにより  
て行われている。通常は研磨速度を向上させる  
ため、充分大きな直径の定盤に複数のクォーハを  
挟んで研磨するが、定盤の直径が大きくなり、クォーハ自身の直径が大きくなるに  
なると、クォーハ全面を均一に研磨することも困難となってくる。

上記のようなクォーハの表面研磨加工の問題点を  
を解決するため、従来の厚さが充分厚い硬質ガラス  
のプレートにクォーハを磨き、該プレートの  
周辺部を背面から加圧し、プレートを介してクォーハを押しつけながら研磨面を磨く方式  
がとられていた。その一例を示せば第2図のと  
なりである。第2図において1は直径が充分に大  
く表面が平滑な定盤であり、その表面には研磨布  
(クロス)2が貼ってある。この定盤上には厚さ  
の充分厚い硬質ガラスからなるガラスプレート3  
があり、ガラスプレート面の定盤と対向する面に

理となる。このためクォーハ4の研磨状態は第3  
図(a)示すごとく、第3図(b)でガラスプレート3の  
外周部に位置した箇所が薄くなり、ガラスプレ  
ート3の内周部に位置した箇所が厚くなり、クォーハ  
全面の厚さが均一にならない問題点が生じる。

この問題を解消するため、クォーハ4の厚さを適  
正にするため、シャフト8内に冷却水配管9及び  
10を設置して冷却水を循環させ、ガラスプレ  
ート3の裏面を冷却しているが、均一に冷却するこ  
とが困難であり、厚さの均一なクォーハは得られ  
ない。クォーハ直径が大きくなるに伴って厚さの  
不均一性も大きくなり、均一な特性の半導体素子  
作製の妨げとなっている。ちなみに、最近の高密  
度集積回路用の直径6インチのシリコンクォーハ  
ではクォーハの平坦度 T.T.V. (Total  
Thickness Variance) は5  $\mu$ m以下である。

本発明の目的はクォーハの厚さの平坦度が6イン  
チクォーハで5  $\mu$ m以下となるような超精密研  
磨方法を提案するとともにそのための研磨装置を提  
供しようとするものである。

は半導体クォーハ4が磨きされている。ガラスプ  
レート3の上にはガラスプレート3の裏面  
3aにあってオリング5を介して複数のトップリ  
ング6が設けられている。トップリング6は材質  
のステンレス鋼からなり、上部に加圧用のパッドク  
ェイト7が設けられている。トップリング6の中心  
にはシャフト8が結合しており、シャフト8の回  
転は駆動部によりガラスプレート3に伝えられ、ガ  
ラスプレート3が回転することにより、ガラスプ  
レート3に磨きされた半導体クォーハ4が研磨ノ  
ズ2面上を移動し、クォーハの研磨が行われる  
機構になっている。

(発明が解決すべき課題)

前記第2図に示すような研磨方法においては、  
研磨加工中に研磨クロス2とクォーハ4との摩擦  
力により発熱し、この熱がガラスプレート3に伝  
わってガラスプレート3にセリが生じてくるよう  
になる。この際、ガラスプレート3はその裏面  
3aで加圧されているため、セリの発生は容易に  
表わせば第2図の如く、中心部が上凸の状

(課題を解決するための手段)

前記の課題を解決するため、本発明では半導体  
クォーハを貼付した硬質プレートの背面から、研  
磨からなるプレスプレートを介して該硬質プレ  
ート全面を均等に加圧し、かかる状態で硬質プレ  
ートを回転させることにより、厚さの均一なクォー  
ハを得るようにしたものである。

また、かかる研磨方法を達成するため、本発明  
による研磨装置は半導体クォーハを貼付した硬質  
プレートの背面に、硬質プレートとほぼ同一直径  
の筒状から成るプレスプレートを配置し、該プレ  
スプレートにはピストンを組合せ、該ピストンに  
シリンダーを組合せてシリンダー内に加圧流体  
を導入し、ピストンを介してプレスプレートで硬  
質プレートを押し付けながら硬質プレートを回転さ  
せることにより所望した研磨面を形成するもので  
ある。

以下、図面に基づいて本発明を説明する。

第1図は本発明による半導体クォーハ研磨装置  
の一実施形態を示す説明図である。

図に於いて、直径が十分に大きく表面が平滑な定置1の表面には研磨布(クロス)2が貼ってある。この定置1上には厚さが充分厚い透明ガラスから成るガラスプレート3があり、ガラスプレート面の定置1と対向する面には、半導体ウェーハ4が設置されている。ガラスプレート3の背面には研磨布又はゴム製のクッションシート12を介してプレスプレート11がガラスプレート3の全面にわたって接触するように、ガラスプレート3とほぼ同じ直径を有することく配置してある。プレスプレート11は、その中心部を固定してプレート全面に圧力が伝達できるよう硬い剛体から成ることが必要である。プレスプレート11は研磨の固定用する水や基板に対して充分な耐蝕性が要求されることから、通常はステンレス鋼製を採用する。

プレスプレート11の中心部にはピストン13が組合され、シールリング15を介してシャフト8内に設けられたシリンダー14に組合してある。シリンダー14には流体導入管16が接続され、

図のプレスプレートを用いて、ガラスプレート全面を固定することにあるが、従来の研削であるガラスプレートの周辺部を固定する手段と併用しても良い。図1に於いては周辺部固定と併用した場合の態様を示している。この場合は周辺部固定と中心部固定の圧力を調整することにより、より均一な厚さの研磨が可能となり、ウェーハの直径が大きくなった場合、或は多数枚のウェーハをセットし同時に研磨する場合に特に有効である。ちなみに直径125mmのシリコンウェーハをガラスプレート3に5枚固定して同時研磨する際、ガラスプレート3が硬質ガラス製で直径485mm、厚さ19mmであるとき、SUS304製の直径440mm、厚さ20mmのプレスプレート11を使用して、ガラスプレート3の内面と周辺部を固定する場合につき、トップリング6に掛かるアッドウェイト7の荷重W、およびプレスプレート11に掛かる圧力Pとウェーハの干渉圧Fとの関係を測定したところ第4図のような結果が得られた。図に於いて「外すり」とはガラスプレート3の外周部に位置

固定された空気、水、油等の流体を導入して固定できるように構成してある。

#### (作用)

今、シリンダー14内に固定流体を導入すると、圧力はピストン13を介してプレスプレート11に伝わり、プレスプレート11が剛体製であることから、圧力はクッションシート12を介してガラスプレート3の全面に伝わり、ガラスプレート3に設置された半導体ウェーハを均一に固定に押付ける結果となる。このような状態のもので、シャフト8を回転させると、シャフト8に組合されたプレスプレート11も回転し、摩擦力によりガラスプレート3も回転してガラスプレート3に設置された半導体ウェーハは定置3の表面を磨削し、研磨加工が行われる。本発明によれば、ピストン13を押し下げる固定流体の圧力を適宜に調整することによりガラスプレート3のたわみを強制的に除去できるので、ウェーハの研磨厚さのばらつきを最小に抑えることが可能となる。

本発明の要旨はガラスプレートの背面から均一

していた部分のウェーハ厚さが薄くなるように研磨された状態を指し、「内すり」とはガラスプレートの中心部に位置していた部分のウェーハ厚さが薄くなるように研磨された状態を指す。第4図からアッドウェイト7の荷重Wとプレスプレート11による押圧を適正に選択することにより、全面にわたる厚さの均一なウェーハが得られることが判かる。

#### (実施例)

第1図に示す研磨装置を使用し、直径130mmのシリコンウェーハを研磨した。ウェーハはガラスプレート3表面に5枚固定し、アッドウェイト7として300g、プレスプレート圧力として $1.0 \text{ kg/cm}^2$ を加えて研磨した。ウェーハの干渉度(TTV)を測定したところ、ウェーハ50枚の干渉で定置値による場合は $TTV_{avg} = 4.1 \mu\text{m}$ であるのに対し、本発明による方法では $TTV_{avg} = 2.2 \mu\text{m}$ であった。

#### (発明の効果)

本発明による研磨装置を使用して、本発明の研

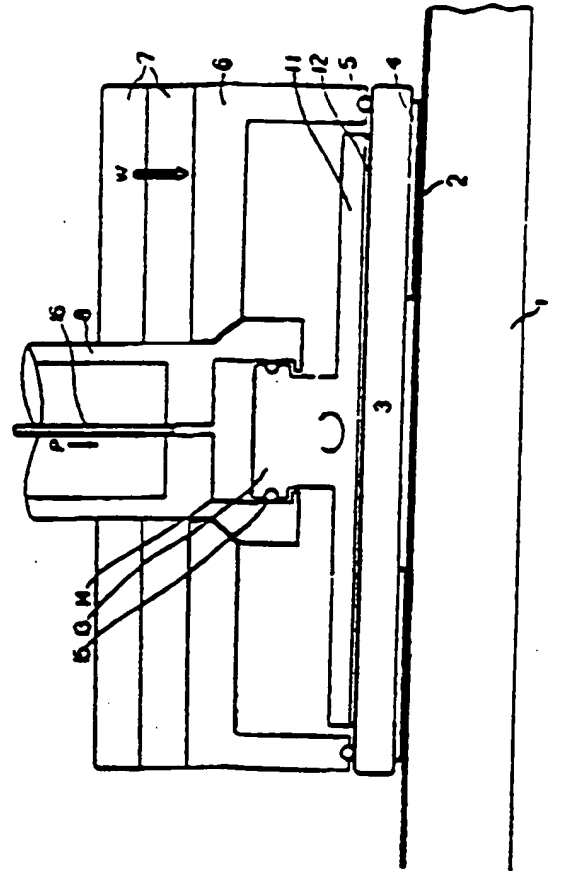
磨方法に従って研磨すれば、高度に平直度を有する半導体ウェーハの研磨が可能となる。その平直度は直径6インチのウェーハについてT.T.Vが3 $\mu$ mも可能となり、高品質の半導体素子のウェーハを高収率で得られるようになるので経済的効果もきわめて大きい。

#### 4. 図面の簡単な説明

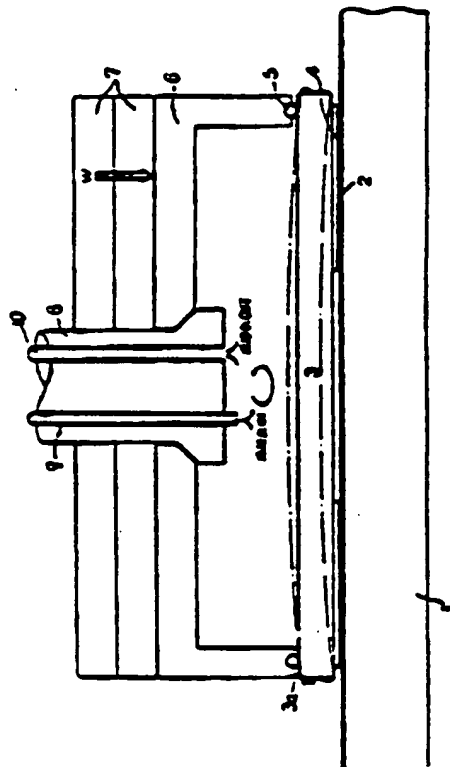
第1図は本発明のウェーハ研磨装置の概略を説明する図、第2図は従来のウェーハ研磨装置の概略を説明する図、第3図(a)はガラスプレートにウェーハを固定したところの図、第3図(b)は第2図に示す従来のウェーハ研磨装置で研磨したウェーハの厚さを示す断面図、第4図は本発明における所定とウェーハの平直度との関係を示す図である。

1…定盤、2…研磨布(クロス)、3…ガラスプレート、4…半導体ウェーハ、5…トップリング、7…デッドウェイト、8…シャフト、11…プレスプレート、12…クッションシート、13…ピストン、14…シリンダー、15…加圧流体導入パイプ。

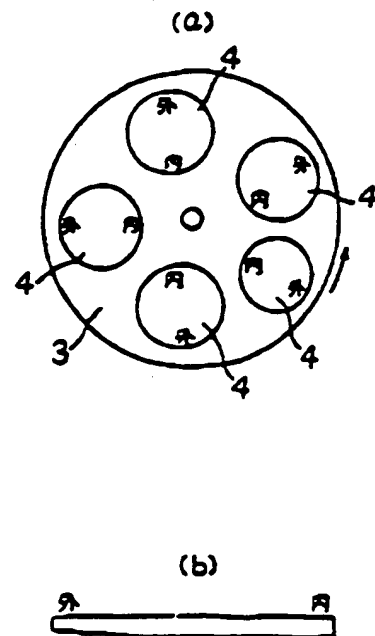
第1図



第2図



第3図



第4図

